



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07137219 A**(43) Date of publication of application: **30.05.95**

(51) Int. Cl. **B32B 27/36**  
**B32B 3/12**  
**B32B 5/18**  
**B32B 27/00**

(21) Application number: **04250784**(22) Date of filing: **25.08.92**(71) Applicant: **KAWAKAMI SANGYO KK**

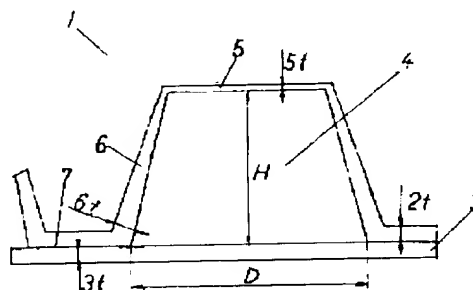
(72) Inventor: **KAWAKAMI HAJIME**  
**KAWAKADO HARUO**  
**SHIGEMURA KAZUKI**

**(54) BIODEGRADABLE FOAMED SHEET****(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To provide a biodegradable foamed sheet which is light-weight and superior in mechanical characteristics by a method wherein the cap and back film are made of a biodegradable thermoplastic resin, and the film thickness at the thinnest part of an air room is made a specified value or less, and the film thickness ratio of the thinnest part and thickest part of the air room is set at a specified value range, and in addition, the thickness ratio of the cap and back film is set at a specified value range.

**CONSTITUTION:** A foamed sheet 1 is formed by pasting and integrating a cap film with a large number of protruding parts on a flat back film 3, and a large number of independent air rooms 4 are formed. For the raw material of the cap film and back film, a biodegradable aliphatic polyester resin is used. The film thicknesses of the cap film and back film 3 are not uniform, and the thinnest part exists in a top point 5 of the air room 4. A film thickness 5t at the thinnest part of the air room is made 20 $\mu$ m or less, and the ratio with a film thickness 6t at the thickest part of the air room, i.e., 5t:6t is set at a range of (5t:6t)=(1:2)-(2:3). and the ratio of the cap film and back film 3 is set at a range of (2t:3t)=(2:1)-(1:1).

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-137219

(43)Date of publication of application : 30.05.1995

(51)Int.Cl.

B32B 27/36

B32B 3/12

B32B 5/18

B32B 27/00

(21)Application number : 04-250784

(71)Applicant : KAWAKAMI SANGYO KK

(22)Date of filing : 25.08.1992

(72)Inventor : KAWAKAMI HAJIME

KAWAKADO HARUO

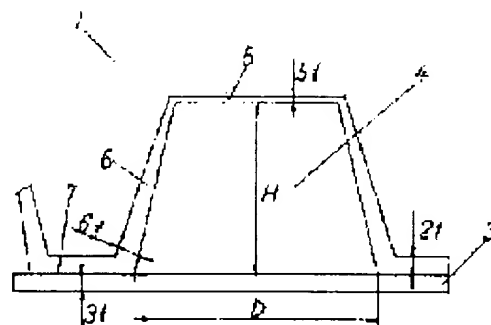
SHIGEMURA KAZUKI

## (54) BIODEGRADABLE FOAMED SHEET

### (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a biodegradable foamed sheet which is light-weight and superior in mechanical characteristics by a method wherein the cap and back film are made of a biodegradable thermoplastic resin, and the film thickness at the thinnest part of an air room is made a specified value or less, and the film thickness ratio of the thinnest part and thickest part of the air room is set at a specified value range, and in addition, the thickness ratio of the cap and back film is set at a specified value range.

CONSTITUTION: A foamed sheet 1 is formed by pasting and integrating a cap film with a large number of protruding parts on a flat back film 3, and a large number of independent air rooms 4 are formed. For the raw material of the cap film and back film, a biodegradable aliphatic polyester resin is used. The film thicknesses of the cap film and back film 3 are not uniform, and the thinnest part exists in a top point 5 of the air room 4. A film thickness 5t at the thinnest part of the air room is made 20 $\mu$ m or less, and the ratio with a film thickness 6t at the thickest part of the air room, i.e., 5t:6t is set at a range of (5t:6t)=(1:2)-(2:3). and the ratio of the cap film and back film 3 is set at a range of (2t:3t)=(2:1)-(1:1).



long-term explosionproof function are brought about.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.02.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 04.06.1997

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2761571

[Date of registration] 27.03.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 09-10728

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 01.07.1997

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-137219

(43) 公開日 平成7年(1995)5月30日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

B 3 2 B 27/36  
3/12  
5/18  
27/00

識別記号

Z A B

庁内整理番号

7421-4F

7158-4F

J 8413-4F

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平4-250784

(22) 出願日

平成4年(1992)8月25日

(71) 出願人 000199979

川上産業株式会社

愛知県名古屋市港区十一屋1-47-1

(72) 発明者 川上 肇

愛知県名古屋市港区十一屋1-47-1 川上  
産業株式会社内

(72) 発明者 川角 春雄

愛知県名古屋市港区十一屋1-47-1 川上  
産業株式会社内

(72) 発明者 茂村 一樹

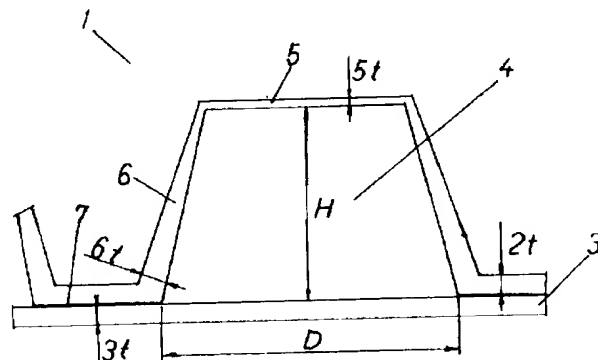
愛知県名古屋市港区十一屋1-47-1 川上  
産業株式会社内

(54) 【発明の名称】 生分解性気泡シート

(57) 【要約】

【目的】 緩衝包装用その他に広い用途を有する気泡シート1に、生物分解性機能を付与する。同時に、フィルム強度を向上し、かつ、空気室4の気密性をも強化する。

【構成】 気泡シート1を構成するキャップフィルム2、バックフィルム3の素材に脂肪族系ポリエステル樹脂を用い、フィルム形成時に延伸する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 多数の凹部を有するキヤツフフィルムに平滑なバツクフィルムを貼着一体化してなる多数の独立した空気室を形成した気泡シートであつて、上記各フィルムが生分解性熱可塑性樹脂であり、空気室の最薄内部のフィルムの厚さが $20\mu\text{m}$ 以上、空気室の最薄内部と最厚内部とのフィルム厚さの比率が $1:2\sim 2:3$ の範囲であり、かつキヤツフフィルムとバツクフィルムのフィルム厚さの比が $2:1\sim 1:1$ の範囲であることを特徴とする生分解性気泡シート

【請求項2】 上記生分解性熱可塑性樹脂が融点 $=80\sim 130^\circ\text{C}$ 、メルトフローレート $(190^\circ\text{C}$ 、 $2.16\text{kgf})=0.5\sim 10$ 、密度 $=1.15\sim 1.30$ である脂肪族系ポリエステル樹脂であることを特徴とする請求項1記載の生分解性気泡シート。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 軽量強靱で、緩衝性、断熱性、吸音性も要請される気泡シートで、包装資材、土木建築用資材、農業用資材等に用いられ、かつ、使用後廃棄された時、特に廃棄後土中に埋められた時に、微生物の作用で完全に分解することにより、天然の生態サイクルに害を与えない用途分野に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来技術の気泡シートの素材は主としてポリエチレン樹脂であり、空気室内に封入した空気の漏洩を防止するポリエチレン樹脂フィルムのバリア性は、ポリ塩化ビニル樹脂、ナイロン樹脂、エチレンビニールアルコール共重合体樹脂、芳香族系ポリエステル樹脂などの熱可塑性樹脂フィルムと比較して著しく不良である。またポリエチレン樹脂フィルムのフィルム強度も、ナイロン樹脂フィルム、芳香族系ポリエステルフィルムと比較して強度が弱い。

【0003】 ポリエチレン樹脂を素材とする汎用性気泡シートの、これらの欠点をカバーするため、空気室の天頂部でフィルムの厚さは最も薄くなっているが、この最薄内部のフィルム厚さも通常 $20\mu\text{m}$ 以上が必要であった。省資源及び使用後の廃棄時にかさばらないように、気泡シートのフィルムの厚さを極力薄くするべく社会的要望がある。特に最近では廃棄物処理に関連して、プラスチックの包装材料としての使用禁止や規制の動きが活発化してきているなかで、従来の気泡シートは廃棄されていわゆるプラスチックゴミとなると、これは埋め立て処分をしても永く分解せず、かつかさばるために埋め立て地を浪費し、また焼却すると高熱を出して焼却炉を痛めたり、有害なダイオキシン等の発生の恐れがあるなど問題が多かった。

【0004】 これらの問題に対応して、廃棄物の減容化を目的としたポリエチレン樹脂の改良が試みられてきた。ポリエチレンに澱粉を混合した生崩壊性ポリエチレ

ンや、光の作用に対して敏感な構造を与えるか、光増感剤を添加した光崩壊性ポリエチレンを素材とした気泡シートが実用化されている。これら改質したポリエチレン樹脂の機械物性は、本来のポリエチレン樹脂と比較して劣るため、気泡シートの強度を保持する上で、フィルムの厚さ、特に最薄内部のフィルム厚さをより厚くする必要があった。しかし、その分解性は充分ではなかった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、包装材料、断熱材、吸音材として有効な機能を持つ気泡シートの特性を損なうことなく、軽量で機械物性が優れ、かつ使用後廃棄された時、自然環境中で一定の時間内に完全に生分解し、天然の生態サイクルに害をもたらすことのない、環境保全に有効な生分解性気泡シートを提供することである。

## 【0006】

## 【課題を解決するための手段】

【0007】 図1は、本発明による生分解性気泡シートの1実施例の断面図であつて、1は気泡シート、2はキヤツフフィルム、2tはキヤツフフィルムの厚さ、3はバツクフィルム、3tはバツクフィルムの厚さ、4は空気室、5は天頂部、5tは空気室最薄内部のフィルム厚さ、6は側壁部、6tは空気室最厚内部のフィルム厚さ、7はキヤツフフィルムとバツクフィルムの接合部、Dは空気室の直径、Hは空気室の高さである。

【0008】 図2は、本発明による生分解性気泡シートの1実施例の斜視図であつて、1は図1と同様である。

【0009】 上記課題を達成するために、気泡シート1を構成するキヤツフフィルム2及びバツクフィルム3の素材として生分解性脂肪族系ポリエステル樹脂を用いた。図1に示す空気室4は一般的な形状の円筒形で、空気室の高さ $H=4\sim 16\text{mm}$ の範囲、空気室の直径 $D=10\sim 30\text{mm}$ の範囲にある。気泡シート1を構成するキヤツフフィルム2、バツクフィルム3のフィルム厚さは均一ではなく、図1に示す空気室4の天頂部5の中に最薄内部5tが存在する。該空気室最薄内部のフィルム厚さ5tは $20\mu\text{m}$ 以下、かつ、空気室最厚内部のフィルム厚さ6tとの比率、即ち $5t:6t=1:2$ 乃至 $2:3$ の範囲、キヤツフフィルム2とバツクフィルム3のフィルム厚さの比率、 $2t:3t=2:1\sim 1:1$ の範囲として、本発明の生分解性気泡シート1を提供される。

【0010】 本発明生分解性気泡シート1の成形する方法は、原料の生分解性熱可塑性樹脂からフィルムを成形し、該フィルムを用いて気泡シート1を成形する2投法と、原料の生分解性熱可塑性樹脂からフィルムを成形すると共に、同一の工程で気泡を形成して目的の生分解性気泡シート1を得る所謂直接法がある。本発明では、直接法の方が好ましく、特公昭54-336617号公報に記載されている方法を用いるのが特に好ましい。

【0011】生分解性熱可塑性樹脂としては、公知の脂肪族系ポリエステル樹脂を用いる。即ち脂肪族系の二価カルボン酸を含む多価カルボン酸と、脂肪族系ジオールを含む多価アルコールとの重縮合物、エポキシ-脂肪族カルボン酸の重縮合物、ラクトンの開環重合物が、該脂肪族系ポリエステル樹脂に包含される。更に具体的に言えば、エチレンジグリコール、プロピオラクトン、カプロラクトン、乳酸、 $\beta$ -ヒドロキシ酪酸等から誘導される単独重合体や共重合体等が例示される。

【0012】本発明生分解性気泡シート1も、ポリエチレン樹脂を素材とする従来技術気泡シート1の成形装置で成形できるのが好ましい。上記条件を満足する生分解性の脂肪族系ポリエステル樹脂としては、融点 $=70^{\circ}\text{C}\sim 130^{\circ}\text{C}$ 、 $190^{\circ}\text{C}$ 、 $2.16\text{kg}$ の条件でのメルトフローレート（以下、MFRと略す） $=0.5\sim 1.0$

（ $\text{g}/10\text{分}$ ）、密度 $=1.15\sim 1.30$ （密度の単位 $=\text{g}/\text{立方センチメートル}$ 、以後、密度は単位の表示は省略する。）の特性値を示す脂肪族系ポリエステル樹脂が、本発明にば好適である。即ち、上記ポリエステル樹脂は、気泡シート1成形時に、ポリエステル分子内に存在する結晶構造が1軸方向に2～4倍に延伸され、その結果、フィルム強度はポリエチレンフィルムの数倍に達し、図1に示す空気室4の天頂部5に存在する、空気室最薄肉部のフィルム厚さ5tを $20\mu\text{m}$ 以下と、薄くすることが可能となる。同時に、使用後廃棄され土中に埋められた時、生分解が促進され易いという利点を有する。廃棄法として焼却処理したとしても、発熱量は $6,000\text{cal/g}$ 以下であるため、高発熱量である従来技術気泡シート1と違って、焼却炉を傷めずに焼却ができる。更に、従来技術の気泡シート1と同等以上のフィルム強度、並びに空気室4内の空気に対するバリアー性か、従来技術の気泡シート1よりも良好で、実用上優れている。

#### 【0013】

【作用】上記の本発明気泡シート1は、従来技術の気泡シート1と比較して、フィルム強度が強くなるので、強度を同等にしてキヤツプフィルムの厚さ2t、バックフィルムの厚さ3tが薄くて済む。その結果気泡シート1に使用する樹脂量を減少できるので、社会的要求である省資源が実現できる。機械物性に優れている。空気に対するバリアー性がよいので、空気室4内空気の漏洩を防止できる。廃棄処理後、生分解性を有するので分解し、天然の生態サイクルに害をもたらすことがない。

#### 【0014】

【実施例】本発明を、実施例によって更に詳細に説明する。

#### 【0015】

【実施例1】MFR $=1.0$ 、融点 $=90^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$ 、密度 $=1.18$ の脂肪族系ポリエステル樹脂（昭和

公昭54-36617号公報に記載されている方法で、上記形状の気泡シート1を形成した。空気室の高さH $=4\text{mm}$ 、空気室の直径D $=10\text{mm}$ 、空気室最薄肉部のフィルム厚さ5t $=18\mu\text{m}$ 、空気室最厚肉部のフィルム厚さ6t $=38\mu\text{m}$ 、キヤツプフィルムの厚さ2t $=40\mu\text{m}$ 、バックフィルムの厚さ3t $=30\mu\text{m}$ である気泡シート1を得た。上記実施例1試料を用い、以下に説明する試験方法で測定して、キヤツプ強度 $=2.52$ （ $\text{kg}/\text{平方センチメートル}$ ）、バリアー性を示す高さ減少率 $=10$ （%）、生分解性 $=5$ ヶ月ではほぼ完全に分解する、という測定結果を得た。

#### 【0016】

#### 【試験方法】

#### 【0017】

【キヤツプ強度の測定方法】図2に示す気泡シート1試料から、押し出し成形方向に対して横方向の空気室4を1列分だけ分取する。直径 $10\text{mm}$ のロッドを持つエアシリンダーの真下に、該試料の空気室4の天頂部5を押さえつけて、エアシリンダーの圧力を徐々に上げていき、空気室が破壊した時の圧力を測定し、それをキヤツプ強度とした。測定単位は $\text{kg}/\text{平方センチメートル}$ である。測定は40個の空気室4について測定し、その平均値を示す。

#### 【0018】

【空気室4内空気に対するバリアー性の測定】図2に示す気泡シート1を $150\text{mm}$ 角に切断し、それを45枚重ね合わせて、その高さを測定後、その上に5kgの荷重を加え、温度 $=23^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $=65\%$ RHの条件で14日間放置する。14日間経過後再びその高さを測定し、最初の高さに対する減少率（%）でバリアー性を評価する。即ち高さ減少率の小さいものほど、バリアー性は良好ということを意味する。

#### 【0019】

【生分解性の測定】図2に示す気泡シート1より試料を切り取り、該試料を1年間、一般的な畑の土中に埋め、1ヶ月毎に試料を掘り出しては目測し、外観を表示した。この測定を1年間継続した。

#### 【0020】

【実施例2】MFR $=2.0$ 、融点 $=100^{\circ}\text{C}\sim 110^{\circ}\text{C}$ 、密度 $=1.22$ の脂肪族系ポリエステル樹脂（昭和

高分子（株）製：ヒオノーレ#2000）を使用し、実施例1と同様にして、空気室の高さH $=4\text{mm}$ 、空気室の直径D $=10\text{mm}$ 、空気室最薄肉部のフィルム厚さ5t $=15\mu\text{m}$ 、空気室最厚肉部のフィルムの厚さ6t $=30\mu\text{m}$ 、キヤツプフィルムの厚さ2t $=35\mu\text{m}$ 、バックフィルムの厚さ3t $=30\mu\text{m}$ である気泡シート1を得た。上記実施例2試料を用い、実施例1と同様に測定して、キヤツプ強度 $=3.00$ （ $\text{kg}/\text{平方センチメートル}$ ）、バリアー性を示す高さ減少率 $=8$ （%）、生分解性 $=8$ ヶ月で全体が瓦解するものになる、という測定結

果を得た。

#### 【0021】

【実施例3】MFR=10.0、融点=110℃~120℃、密度=1.26の脂肪族系ポリエステル樹脂（昭和化学工業（株）製：ポリマーレ#1000）を使用し、実施例1と同様にし、空気室の高さH=4mm、空気室の直径D=10mm、空気室最薄内部のフィルム厚さ5t=12μm、空気室最厚内部のフィルム厚さ6t=20μm、キャップフィルムの厚さ2t=25μm、バックフィルムの厚さ3t=25μmである気泡シート1を得た。上記実施例3試料を用い、実施例1と同様に測定して、キャップ強度=4.03（kg/平方センチメートル）、バリアー性を示す高さ減少率=5（%）、生分解性=12ヶ月でキャップはボロボロになる、という測定結果を得た。

#### 【0022】

【比較例1】MFR=1.0、密度=0.924のポリエチレン樹脂（日本石油化学（株）製：レクスロンF22）を使用して実施例1と同様にし、空気室の高さH=4mm、空気室の直径D=10mm、空気室最薄内部のフィルム厚さ5t=30μm、空気室最厚内部のフィルム厚さ6t=45μm、キャップフィルムの厚さ2t=50μm、バックフィルムの厚さ3t=40μmである気泡シート1を得た。上記比較例1試料を用い、実施例1と同様に測定して、キャップ強度=1.08（kg/平方センチメートル）、バリアー性を示す高さ減少率=56（%）、生分解性=全く変化せず、という測定結果を得た。

#### 【0023】

\* 【表1】

物性値	キャップ強度 (kg/平方センチメートル)	高さ減少率 (%)	生分解性
実施例1	2.52	10	5ヶ月でほぼ完全に分解する
実施例2	3.00	8	8ヶ月で全体がボロボロになる
実施例3	4.03	5	12ヶ月でキャップはボロボロになる
比較例1	1.08	56	全く変化せず
比較例2	1.28	44	全く変化せず
比較例3	1.37	35	全く変化せず

#### 【0027】

##### 【発明の効果】

従来技術の気泡シート1素材よりも、フィルム強度が強い、フィルム強度が強いので、フィルム厚さを薄くしても従来技術の気泡シート1同等の機能があり、減容化できる。従来技術の気泡シート1と比べて、フィルムのガスバリアー性が高いので、空気室が気密になり強度がたつ。地中埋設廃棄処理すると、従来技術気泡シートは永久的に変化しなかったのに、本発明生分解性の気泡シート1は数カ月の単位で生分解する。

\* 【比較例2】MFR=2.0、密度=0.930のポリエチレン樹脂（東ソー（株）製：ニボロンLE25R）を使用して、実施例1と同様にし、空気室の高さH=4mm、空気室の直径D=10mm、空気室最薄内部のフィルム厚さ5t=25μm、空気室最厚内部のフィルム厚さ6t=35μm、キャップフィルムの厚さ2t=40μm、バックフィルムの厚さ3t=40μmである気泡シート1を得た。上記比較例2試料を用い、実施例1と同様に測定して、キャップ強度=1.28（kg/平方センチメートル）、バリアー性を示す高さ減少率=44（%）、生分解性=全く変化せず、という測定結果を得た。

#### 【0024】

【比較例3】MFR=0.90、密度=0.960のポリエチレン樹脂（東ソー（株）製：ニボロンハードE210R）を使用して実施例1と同様にし、空気室の高さH=4mm、空気室の直径D=10mm、空気室最薄内部のフィルム厚さ5t=20μm、空気室最厚内部のフィルム厚さ6t=30μm、キャップフィルムの厚さ2t=35μm、バックフィルムの厚さ3t=30μmである気泡シート1を得た。上記比較例3試料を用い、実施例1と同様に測定して、キャップ強度=1.37（kg/平方センチメートル）、バリアー性を示す高さ減少率=35（%）、生分解性=全く変化せず、という測定結果を得た。

【0025】実施例等で得た気泡シート1の物性値を表1にまとめた。

#### 【0026】

※従来技術の気泡シート1は、素材がポリオレフィン樹脂で発熱量が高く、焼却時に高熱を発生して焼却炉を傷め、かつ、有害ガス発生の恐れがある。本発明生分解性気泡シート1は焼却しても、ポリオレフィン樹脂のように発熱量が高くないので、焼却炉を傷めず有害ガス発生の恐れもない。

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明生分解性気泡シート1の実施例の断面図である。

【図2】本発明生分解性気泡シート1の実施例の斜視図

である。

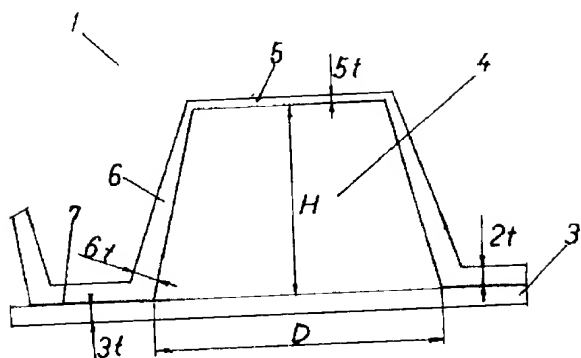
【符号の説明】

- 1 気泡シート
- 2 キヤツプフィルム
- 2 t キヤツプフィルムの厚さ
- 3 バックフィルム
- 3 t バックフィルムの厚さ
- 4 空気室

- \* 5 天頂部
- 5 t 空気室最薄肉部のフィルム厚さ
- 6 側壁部
- 6 t 空気室最厚肉部のフィルム厚さ
- 7 キヤツプフィルムとバックフィルムの接合部
- D 空気室の直径
- H 空気室の高さ

\*

【図 1】



【図 2】

